

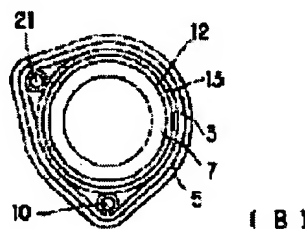
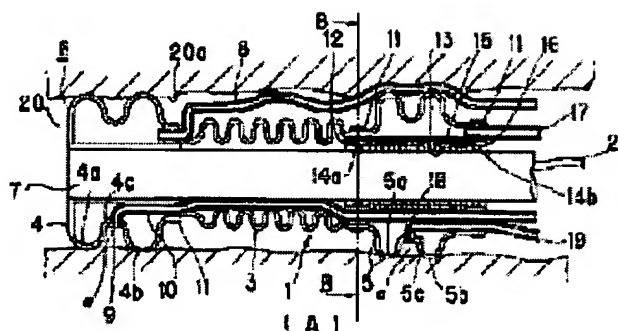
INTRALUMINAL INSERTING APPARATUS

Patent number: JP5293077
Publication date: 1993-11-09
Inventor: MORIYAMA HIROKI; others: 07
Applicant: OLYMPUS OPTICAL CO LTD
Classification:
- **international:** A61B1/00; G02B23/24
- **europaean:**
Application number: JP19920099863 19920420
Priority number(s):

Abstract of JP5293077

PURPOSE: To provide an inserting apparatus wherein a balloon surely grips the intraluminal peripheral wall to improve workability.

CONSTITUTION: On the apex of an inserting part 7, a bellows 3 which is a deforming part being freely extendable, shrinkable and deformable in the axial direction and a self-running part 6 consisting of the first balloon 4 and the second balloon 5 which are provided on both sides of this bellows and can grip the inner peripheral wall 20a of an intraluminal cavity so as to keep the position thereto are provided and at least one of the balloons of this self-running part is opened to the intraluminal peripheral wall, and a suction device V providing a negative pressure is also provided.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成5年(1993)11月9日

審査請求 未請求 請求項の数1 (全 13 頁)

最終頁に続く

3... 蛇機
4... 第1回
5... 第2回
6... 自走部
200... 愛媛電

【特許請求の範囲】

【請求項1】挿入先端側に設けられ、軸方向に沿って伸長・収縮変形自在な変形部および、この変形部の両端に設けられ管腔内周壁に対してその位置を保持するようグリップ可能なバルーンとからなる自走部を備えた管内挿入装置において、上記自走部の少なくとも一方のバルーンは、管腔内周壁に対して開口し陰圧を付与する吸引手段を備えたことを特徴とする管内挿入装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、たとえば生体管路または工業用管路等の内部に挿入され、管腔内周壁に対するグリップを繰り返して自走する管内挿入装置に関する。

【0002】

【従来の技術】生体管路、例えば大腸管は屈曲した消化管であり、ここに挿入される内視鏡の可撓性ファイバースコープである挿入部は、従来、生体外から紐などで操作される機械的屈曲機構を介して、その挿入先端部の首振りを行わせ、屈曲部を通過させている。

【0003】ところが、このような従来構造のものである、生体外から管腔内を観察しながら挿入部先端の首振り操作を行い、屈曲した管腔の深部に送り込むことは相当の熟練を要し、患者に長い時間の不快感を与えるものである。そこで、たとえば、本出願人により出願された、特開平3-231623号公報に示されるような自動挿入装置が考えられるに至った。

【0004】これは、内視鏡の挿入部先端に、軸方向に沿って伸長・収縮変形自在な軸方向変形部と、この軸方向変形部の両端に、径方向に膨脹収縮自在な径方向変形部とからなるアクチュエータ本体を備えてなる。上記各変形部は、空気の流れに連通されており、さらに、この流れの各変形部における連絡口の開口面積が適宜設定されている。

【0005】空気流れの空気圧を調整することによって、後部側の径方向変形部膨脹-軸方向変形部の伸長-前部側の径方向変形部膨脹-後部側の径方向変形部収縮-軸方向変形部収縮-前部側の径方向変形部収縮から、再び、後部側の径方向変形部膨脹に戻る。

【0006】このようにして、上記アクチュエータ本体は自走するとともに、挿入部先端を移動させ、大腸管等の屈曲した管腔であっても、円滑に、かつ従来のものよりも素早く通過でき、患者の不快感を軽減させられる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記自動挿入装置においては、アクチュエータ本体を大腸管内に挿入して自走させた場合、前後部の径方向変形部を交互に膨脹させて、大腸管内周壁に対する位置の保持を行う。

【0008】しかしながら、大腸管内には水分が多量にあり、この内周壁は常に潤滑性が高い。これに対して、上記前後部径方向変形部は、ゴム材などの弾性部材から

形成されるバルーンであって、濡れた場合は潤滑性が高くなる部材である。

【0009】このことから、前後部径方向変形部を膨脹変形させて大腸管内周壁に対する位置を保持しようとしても、互いに滑り易い状態にあり、いわゆるグリップ性に劣るものであった。

【0010】本発明は、上述した問題点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、管腔内周壁状態に係わりなく、自走運動の際の確実なグリップをなし、操作信頼性の向上につなげた管内挿入装置を提供しようとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明の管内挿入装置は、挿入先端側に設けられ、軸方向に沿って伸長・収縮変形自在な変形部および、この変形部の両端に設けられ管腔内周壁に対してその位置を保持するようグリップ可能なバルーンとからなる自走部を備えた管内挿入装置において、上記自走部の少なくとも一方のバルーンは、管腔内周壁に対して開口し陰圧を付与する吸引手段を備えたことを特徴とする。

【0012】

【作用】本発明は、いずれかのバルーンがグリップ作用をなす際に、同時に吸引手段を作用させ、管腔内周壁に陰圧を付与して、グリップを確実にする。

【0013】

【実施例】図1(A)、(B)は、本発明の一実施例に係る管内挿入装置1を示し、図2は、この管内挿入装置1を備えた内視鏡装置2全体の構成を示す。

【0014】はじめに、管内挿入装置1から説明すると、これは変形部である蛇腹3と、この蛇腹3の両端部に接続される第1バルーン4および第2バルーン5とからなる自走部6を備えている。

【0015】上記内視鏡装置2を構成する挿入部7の最先端部には、上記第1バルーン4が設けられている。このバルーン4は、ゴム材等の弾性部材からなっており、それ自体の弾力で内周部が挿入部7に密着固定状態にある。

【0016】第1バルーン4の外周部は、挿入部7の軸方向に沿って一對の突部4a、4bが形成され、かつ後端部内にチューブである第1加圧管路8が挿入される。上記一對の突部4a、4b相互間に形成される凹部4cの周面一部には、開口を有する吸盤9が設けられる。この吸盤9の開口部には、チューブである第1吸引管路10の先端部が接続され、これは第1バルーン4内に挿通される。

【0017】上記第1バルーン4の後端部は、緊縛用糸11を用いて、上記蛇腹3の前端部を介して、挿入部7周面に密に取付固定される。なお、第1バルーン4と蛇腹3との間には上記第1加圧管路8が挿通され、挿入部7と蛇腹3との間には上記第1吸引管路10が挿通され

る。

【0018】上記蛇腹3は、常時は、その弾性力で収縮状態にあり、かつ挿入部7の軸方向に沿って延長自在である。この後端部は前部硬性管12の外周面に重ねられ、さらにこの外周面にはゴムチューブ13と上記第2バルーン5の前端部が重ねられて、これらは緊縛用糸11により一体に、密に取付固定される。

【0019】上記前部硬性管12は、挿入部7周囲とは間隙を存する大きな直径に形成されており、この内周面にはOリング14aが嵌め込まれ、上記蛇腹3後端部と挿入部7との間の、蛇腹3内部に対する気密を保つ。

【0020】上記前部硬性管12には、これと同一直径の密巻きコイル15を介して、やはり同一直径の後部硬性管16が、一体に建設される。上記後部硬性管16の内周面にはOリング14bが嵌め込まれ、挿入部7との間の気密を保持する。

【0021】上記ゴムチューブ13は、前部硬性管12から密巻きコイル15および後部硬性管16の外周面に亘って密着するものであり、第2バルーン5に対する気密を保持する。

【0022】上記第2バルーン5は、上記第1バルーン4と同様、ゴム材等の弾性部材からなり、挿入部7の軸方向に沿って一對の突部5a、5bが形成され、かつ後端部内にチューブである第2加圧管路17が挿入される。上記一對の突部5a、5b相互間に形成される凹部5cの周面一部には、開口を有する吸盤18が設けられる。この吸盤18の開口部には、第2バルーン5内に挿通されるチューブである第2吸引管路19の先端部が接続される。

【0023】上記第2バルーン5の後端部は、緊縛用糸11を用いて、ゴムチューブ13を介して後部硬性管16に密に取付固定される。第2バルーン5とゴムチューブ13との間には、上記第2加圧管路17と、第1、第2の吸引管路10、19が挿通される。

【0024】上記第1加圧管路8は、自走部6が挿入される、たとえば大腸管である管腔20の周壁、すなわち管腔内周壁20aと上記第2バルーン5外周との間に挿通される。また、上記挿入部7の軸方向に沿って、一部のみ示す加圧・吸引管路21が設けられており、この図示しない開口端は上記蛇腹3内に対向している。

【0025】このようにして構成される管内挿入装置1は、図2に示すように、上記内視鏡装置2の挿入部7先端に設けられる。この挿入部7は、可撓管からなり、基端部に連結される操作部22とで内視鏡Nが構成される。上記操作部22は、ライトガイドケーブル23を介して光源装置24に接続される。

【0026】また、上記管内挿入装置1に延出される、第1、第2の加圧管路8、17と、第1、第2の吸引管路10、19および吸引・加圧管路21は、それぞれ同一の加圧制御器25に接続され、さらにこの制御器25

はミニコンプレッサ26と吸引器27に連通されてなる。

【0027】上記管内挿入装置1を構成する第1、第2吸引管路10、19と、内視鏡装置2を構成する加圧制御器25および吸引器27などで、後述するように作用する吸引手段Vが構成される。

【0028】このような内視鏡装置2を使用するにあたって、ミニコンプレッサ26および吸引器27は連続運転され、加圧制御器25は各管路8、17、10、19、21の開閉切換えを制御する。

【0029】はじめ、第1、2バルーン4、5とも、それ自体の弾性で収縮状態にあり、かつ蛇腹3も同様に収縮状態にある。そのまま、管内挿入装置1を管腔20開口端に挿入してから、第2加圧管路17に圧縮空気を送って、第2バルーン5を加圧し、膨脹変形させる。一部の圧縮空気は管路17、19の周部隙間から管腔20内に漏れるが、送気される空気量が格段に多いので、バルーン5の膨脹変形には何らの支障もない。

【0030】第2バルーン5の各突部5a、5bは径方向に膨脹し、この頂部は管腔内周壁20aに密接して、さらにこれを拡開するよう押圧する。この第2バルーン5の内周部も加圧されるが、加圧力はゴムチューブ13を介して前後硬性管12、16および密巻きコイル15で受け止められる。したがって、第2バルーン5の膨脹変形が挿入部7に影響を与えることがなく、この状態でも挿入部7の移動が自由である。

【0031】ついで、第2吸引管路19から吸引作用を行うと、管腔内周壁20aと第2バルーン5の凹部5cとで形成される空間室αは陰圧になる。上記管腔内周壁20aの柔軟性と、第2吸引管路19の吸引圧程度によっては、管腔内周壁20aの凹部5c対向部分が大きく変形して、吸盤18に吸着される。少なくとも、管腔内周壁20aの凹部5c対向部分が、ある程度は空間室α内に引き込まれ、よって第2バルーン5の管腔内周壁20aに対するグリップ性が確実なものとなる。

【0032】この状態を保持したまま、加圧・吸引管路21に圧縮空気を送る。蛇腹3内には圧縮空気が充満し、加圧状態となる。第2バルーン5が管腔内周壁20aに対する位置を保持しているため、蛇腹3は、それ自体の弾性収縮力に抗して軸方向へ伸長し、第1バルーン4を前方へ移動させる。

【0033】上記挿入部7先端は第1バルーン4と一体に前方へ移動する。このとき、第2バルーン5が確実なグリップをなしているため、第1バルーン4や挿入部7等の移動は極めて確実である。

【0034】蛇腹3が最大限伸長したら、第1加圧管路8に圧縮空気を送って、第1バルーン4を加圧し、膨脹変形させる。各突部4a、4bは径方向に膨脹し、この頂部は管腔内周壁20aに密接して、さらに拡開するよう押圧する。ついで、第1吸引管路10から吸引作用を

5

行くと、管腔内周壁20aと第1バルーン4の凹部4cとで形成される空間室αは陰圧になる。

【0035】上記管腔内周壁20aの柔軟性と、第1吸引管路10の吸引圧によっては、管腔内周壁20aの凹部4c対向部分が大きく変形して、吸盤9に吸着される。少なくとも、管腔内周壁20aの凹部4c対向部分が、ある程度は空間室α内に引き込まれ、よって第1バルーン4の管腔内周壁20aに対するグリップ性が確実となる。

【0036】この状態から、加圧・吸引管路21を吸引作用に切換えるとともに、第2加圧管路17の加圧作用および第2吸引管路19の吸引作用を停止する。第2バルーン5内に充填していた圧縮空気は、各管路17、19周部の隙間から管腔内に抜け出るので、それ自体の弾性力で収縮変形する。

【0037】同時に、上記空間室αが消滅して、第2バルーン5の管腔内周壁20aに対するグリップ作用が無くなるとともに蛇腹3は弾性収縮する。すなわち、蛇腹3の先端部は第1バルーン4によって位置が保持されているので、この後端部が前方へ移動して元の収縮した形状に戻る。

【0038】上記第2バルーン5は蛇腹3の弾性収縮に引き摺られる状態で、前方に移動する。当然、ここに一体に設けられる前後硬性管12、16および密巻きコイル15も前方へ移動する。このとき、前後硬性管12、16の内周面に設けられる一対のリング14a、14bは挿入部7周面に沿って滑動し、たとえ挿入部7がある程度曲成した状態であっても、第2バルーン5の移動に無理がない。

【0039】ついで、第2バルーン5を膨脹変形させ、かつ凹部5cと管腔内周壁20aとの空間室αを陰圧に変えて、このバルーン5のグリップ性を確保してから、第1加圧管路8の加圧作用および第1吸引管路10の吸引作用を停止させ、第1バルーン4の管腔内周壁20aに対するグリップ作用を解消する。

【0040】以下、先に説明したように蛇腹3の伸長作用から、同様の作用を繰り返せば、自走部6は自走して、挿入部7とともに管腔20内を前進する。そして、第1バルーン4と第2バルーン5とを蛇腹3で連結してあるので、管腔20自体が屈曲していても、自走部6は挿入部7とともに円滑な前進作用をなす。

【0041】なお、上記実施例においては、第1、第2バルーン4、5ともに吸引手段Vを備えたが、これに限定されるものではなく、いずれか一方のバルーン（ここでは、第2バルーン5）にのみ吸引手段Vを備えてもよい。

【0042】図3以下は、図1で説明した管内挿入装置1の変形例であり、もしくは、図2で説明した内視鏡装置2の変形例である。同図と同一部品については、同番号を付して新たな説明は省略する。図3に示すように、

6

周面に、多数の凹型ディンプル30…を一体に形成した、第1、第2バルーン4、5であってもよい。図4(A)に示すように、各バルーン4、5が管腔20内に挿入され収縮状態にあるときは、上記凹型ディンプル30…はそのまま凹状を保持する。

【0043】同図(B)に示すように、各バルーン4、5内を加圧して膨脹変形させると、これが管腔内周壁20aに接触した当初は、凹型ディンプル30…は全て凸状に変形する。すなわち、管腔内周壁20aを軽くグリップした状態になる。

【0044】同図(C)に示すように、さらに加圧すると、その影響で、一旦凸状に変形したディンプル30…は再び凹状に戻り、その負圧で管腔内周壁20aを確実にグリップする。平坦な形状のものよりも、さらにグリップ性が向上する。

【0045】図5に示すように、周方向に沿って、波状のヒダ部31…を設けた第1、第2バルーン4、5でもよい。この場合は、ヒダ部31…を波状としたので、グリップ時に、管腔内周壁20aに対する接触面積を大きく確保でき、さらにグリップ性が向上する。図6(A)に示すように、各バルーン4、5周面に上記ヒダ部31…を、予め、一体に成形してもよい。

【0046】同図(B)に示すように、各バルーン4、5を平滑な面に成形し、この面に、たとえば紐からなるヒダ部31a…を波状にして、貼着等適宜な手段で取付けるようにしてもよい。

【0047】図7は、先に図1で説明した実施例のうちの、特に、変形部構造を変更したものである。すなわち、ここでは両側端を除いて互いに間隙を存する内側蛇腹32aと外側蛇腹32bとからなる二重蛇腹管32を用いる。

【0048】この内側蛇腹32aの内側に屈曲する部分で、かつこの内周側には、剛性のある環状体である節輪33…が取着される。これら節輪33…は、挿入部7直径よりも大きな直径に形成される。

【0049】上記加圧・吸引管路21は、内側蛇腹32aと外側蛇腹32bとの間に接続され、これらの間に加圧空気を送って二重蛇腹管32を伸長させ、もしくは吸引作用を行って、二重蛇腹管32を収縮変形させる。

【0050】上記節輪33…は、二重蛇腹管32の変形にともなって内側蛇腹32aとともに移動し、内側蛇腹32aの挿入部7への接触を阻止する。したがって、二重蛇腹管32の挿入部7に対する移動が極めて円滑で、かつ送気された圧縮空気は全て二重蛇腹管32の軸方向への伸長変形に有効に使われる。なお、第1バルーン4に接続される第1吸引管路8は、ここでは二重蛇腹管32の外部に延長されるが、作用的には何らの変更も伴わない。

【0051】図8(A)に示すように、軸方向に突出する突部34、34が一体に設けられる節輪33Aを用い

てもよい。上記突部34には、軸方向に沿って長孔34aが開口される。上記節輪33Aは、それ自体剛性があり、かつ上記挿入部7直径よりも大きな直径の環状体であることには変りがない。

【0052】同図(B)に示すように、両側端の節輪33B、33Bは、互いに内側に向けた突部34のみを備えていればよく、中間の節輪33A…の突部34と重ね合わされる。そして、中間の節輪33A…相互の突部34も重ね合わされ、これらの対向する長孔34a、34aに掛止ピン35が挿入され、節輪33A、33B相互を軸方向に移動自在に連結してある。

【0053】同図(B)の状態は、また同図(D)に示すように、相対向する突部34、34の長孔34a、34a最先端部に掛止ピン35が位置しており、節輪33A、33B相互が軸方向に最も伸長している。

【0054】同図(C)の状態は、また同図(E)に示すように、一方の突部34の長孔34a最先端部と他方の突部34の長孔34a基端部とに、掛止ピン35が位置しており、節輪33A、33B相互が軸方向に最も収縮している。

【0055】このような構造の、節輪33A、33B相互を連結すれば、全体的に伸縮自在となり、先に図7で説明したものと同様の作用をなす。そしてさらに、節輪33A、33B相互を一体的に連結してあるので、部分的に位置変動して挿入部7に接触するようなこともない。

【0056】図9(A)、(B)に示すように、挿入部7位置を第1バルーン4および第2のバルーン5の中心軸に対して偏心させて挿通する。そしてさらに、挿入部7の第1バルーン4に対する偏心位置と、挿入部7の第2バルーン5に対する偏心位置を、互いに逆方向に異ならせる。

【0057】このようにして構成されることにより、第1、第2バルーン4、5が膨脹した状態で、第1バルーン4から突出する挿入部7の先端が、確実に管腔内周壁20aに引掛かる。すなわち、各バルーン4、5のグリップ作用に加えて、挿入部7先端においても同様の作用をなし、グリップ信頼性の向上を図れる。

【0058】図10に示すように、上記挿入部7の偏心位置を保持するため、挿入部保持用の固定リング36を設け、この位置を偏心させて2分割した大バルーン37aと小バルーン37bを一体形成してもよい。図11(A)、(B)に示すような、硬性伸縮管38を、たとえば図7で示したような節輪33…に換えて用いてもよい。

【0059】この場合、径方向外側へ突出する突部39aと、径方向内側へ突出する凹部39bを一体形成した複数の環状管40…を備える。そして、隣接する環状管40、40相互の突部39aと凹部39bを掛合することにより、硬性伸縮管38として、全体的に軸方向に伸

長可能であり、逆に収縮可能である。特に、伸長した状態でも環状管40相互間に隙間が形成されないから、上記内側蛇腹32aの突山を確実に阻止できる。

【0060】図12に示すように、第2バルーン5の内周面に、内径が挿入部7外径よりも若干太い径を有する円環状の磁石41を取付固定する。さらに、この内周面と挿入部7との間に磁性流体42を注入して、上記磁石41に吸着させた構造としてもよい。

【0061】このような構成であれば、二重蛇腹管32が伸長して、第1バルーン4とともに挿入部7が移動したとき、あるいは第2バルーン5が収縮して、二重蛇腹管32とともに移動したとき、上記磁性流体42は第2バルーン5の挿入部7に対する潤滑剤の機能を発揮する。したがって、磁性流体42の潤滑特性により、第2バルーン5と挿入部7との間の摺動抵抗が減少して、動作が確実に効率のよいものになる。

【0062】なお、同図では、各バルーン4、5および二重蛇腹管32に対する加圧吸引作用を、第2バルーン5に接続した加圧チューブ43の連結口44aと、この各バルーン4、5と二重蛇腹管32との連結口44b、44cに対する口径設定により行わせるようにした。この部分の設定条件は、先に従来例として説明した、特開平3-231623号公報に詳しい。

【0063】図13に示すように、第2バルーン5の内周面に、たとえばアクリル酸・ビニール共重合体、アクリル酸ソーダ重合体等の高吸水性樹脂とゴム材との混合品、または、ポリビニルアルコールハイドロゲルなど含水率が20%以上の材料よりなる吸水性樹脂層45を設け、挿入部7との間に介在させてもよい。

【0064】上記吸水性樹脂層45の表面は、多量の水を含む、ヌルヌルとした潤滑性を示すため、挿入部7に対する第2バルーン5の摺動抵抗が減少して、動作が確実に効率よくなる。

【0065】図14に示すように、第2バルーン5の内周面に、ポリウレタンフォーム、ポリエチレンフォームなどの多孔質材料に、シリコンオイルなどの潤滑油を含浸させた含油材よりなる含油部材46を設けてもよい。上記含油部材46からは、常に潤滑油がしみ出すため、第2バルーン5の挿入部7に対する摺動抵抗が減少して、動作が確実に効率よくなる。

【0066】図15に示すように、第2バルーン5の内周面に、ポリノルボンネルなどの高含油性樹脂に潤滑油を吸収させてなる吸油性樹脂層47を設けてもよい。そして、二重蛇腹管32の内側蛇腹32aも吸油性樹脂層から形成する。

【0067】この場合も、挿入部7に対する第2バルーン5の摺動抵抗が減少するとともに、内側蛇腹32aが挿入部7に接触するようなことがあっても摺動抵抗とならずにすみ、動作が確実に効率よくなる。

【0068】図16(A)、(B)に示すように、各バ

ルーン4、5のそれぞれ外周面に、複数条のグリップ用突条48…を、ここでは軸方向に沿って一体に突設する。そして、このグリップ用突条48…を除いた部分のバルーン4、5周面に対して潤滑処理を施し、潤滑処理面49となす。

【0069】各バルーン4、5を膨脹させて、ここでは図示しない管腔内周壁に対してその位置を保持させると、各グリップ用突条48…が管腔内周壁に突出して、効率のよいグリップ作用をなす。

【0070】また、各バルーン4、5を収縮させた状態では、グリップ用突条48…を除く部分である潤滑処理面49が管腔内周壁に接触する。このときはまた、各バルーン4、5は管腔内を移動するが、管腔内周壁に接触しても摺動摩擦が小さくてすみ、円滑な移動をなす。

【0071】図17(A)に示すような、軸方向に対して斜めに形成した複数条のグリップ用突条48a…を備え、他の部分を潤滑処理面49aとしたバルーン4、5であってもよい。同図(B)に示すような、多数の突起であるグリップ用突起48b…を備え、他の部分を潤滑処理面49bとしたバルーン4、5であってもよい。

【0072】同図(C)に示すような、膨脹時に異形となるバルーン4、5であり、そのとき形成される突条をグリップ用突条48c…として用い、他の部分を潤滑処理面49cとしてもよい。

【0073】図18に示すように、予め、挿入部7の軸方向に沿って設けられる送気路50の中途部に、新たに、分岐路50aを設けてこの周面に開口する。この開口端には、二重蛇腹管32の内側蛇腹32aと第2バルーン5に向かって圧縮空気を送気する送気ノズル51を設けた構造としてもよい。

【0074】二重蛇腹管32の内側蛇腹32aおよび第2バルーン5内周壁と挿入部7との間には、送気ノズル51から圧縮空気の送気があり、空気層が形成される。したがって、挿入部7に対する内側蛇腹32aと第2バルーン5の接触を阻止して、摩擦抵抗の軽減を図れる。図19に示すように、二重蛇腹管32の内側蛇腹32aに、複数の送気孔52…を開口してもよい。

【0075】内側蛇腹32aと外側蛇腹32bとの間に送気される圧縮空気の一部は、上記送気孔52…から内側蛇腹32aと挿入部7との間に吹き出されて充填し、空気層を形成して、これら相互の接触を阻止し、摩擦抵抗の軽減を図れる。

【0076】図20(A)に示すように、二重蛇腹管32を構成する内側蛇腹32aと外側蛇腹32bの、特に相対向する屈曲部間に、リング状の節53…を介在させてもよい。同図(B)に示すように、上記節53には、複数の透孔54…が所定間隔を存して設けられる。

【0077】上記節53の透孔54…に空気が通過して、二重蛇腹管32の伸縮動作に何らの支障もない。そして、この伸縮動作の際に、上記節53は内、外側蛇腹

32a、32b相互の間隔を保持し、特に内側蛇腹32aの挿入部7側への膨脹を阻止するので、これらの接触はない。

【0078】なお、挿入部7に備えられる送気ノズル51は第1バルーン4内に位置しているが、その先端は内側蛇腹32aおよび第2バルーン5と、挿入部7との間に向けられることには変りがない。図21に示すように、内側蛇腹32a屈曲部の外周側である外側蛇腹32b側に、コブ55…を一体に備える。したがって、二重蛇腹管32の伸縮動作に何らの支障もなく、かつ伸縮動作の際に、上記コブ55…は内、外側蛇腹32a、32b相互の間隔を保持する。図22に示すように、両端に第1バルーン4と第2バルーン5を連結した変形部を、磁石式変形部56に代えてもよい。

【0079】この磁石式変形部56は、ここでは両側端および中央部を円管状電磁石57…が、これら相互間には円管状永久磁石58、58が配置される。そして、第2バルーン4内周部には円管状可動部材59が設けられ、外部の制御装置60とリード線61を介して電気的に接続される。この円管状可動部材59は、全ての円管状電磁石57…と、直接もしくはリード線62を介して電気的に接続される。

【0080】全ての電磁石57…と永久磁石58、58の内周面に亘って、柔軟性を有する内薄膜部材63が接着固定される。また、両側端の電磁石57、57と第1、第2バルーン4、5との間には、柔軟性を有する外薄膜部材64の両側端が挟み込まれ、この中途部は電磁石57…他の全ての部材を覆う。

【0081】このような構成の磁石式変形部56であり、電磁石57…を励磁し、もしくは消磁すれば、これら電磁石57…に対して永久磁石58、58を磁気吸着させ、あるいは反発させて、全体的な伸縮変形が可能となる。

【0082】同時に、外薄膜部材64も蛇腹状に変形して、ここでは図示しない管腔内周壁が電磁石57と永久磁石58との間に挟み込まれることを確実に阻止する。また、上記内薄膜部材63は、特に電磁石57と永久磁石58とが反発して離間した状態のとき最大限伸長し、その最大間隔を規制する。

【0083】上記磁石式変形部56であれば、挿入部7が多少湾曲した状態であっても、各円管状電磁石57と各円管状永久磁石58が円滑に挿入部7に沿って移動できる。そして、送気ノズル51から送気される圧縮空気が内薄膜部材63と挿入部7との間に空気層を形成して、これらの接触を阻止する。

【0084】図23は、基本的には図1で説明したごときの自走部6を備えた管内挿入装置1を用いて、特に、術者の操作性向上を目的とし、作業時間の短縮化を図れる内視鏡装置2Aを示す。

【0085】すなわち、この内視鏡装置2Aの操作部2

2には上記と同様の挿入部7が連結され、この先端に自走部6が設けられる。一方、操作部22はケーブル65を介して加圧制御部25と光源装置24に連結され、さらに光源装置24はTVモニタ66を備えたCCU67に、かつ加圧制御部25はミニコンプレッサ26にそれぞれ接続される。

【0086】上記自走部6を管腔20内に挿入したら、これを上述のように自走させ、挿入部7とともに前進させる。このとき、図示するように術者(の手)Mは、管腔20外部にある挿入部7の一部を把持して、自走部6が円滑に前進するよう助成する。

【0087】すなわち、第2バルーン5が管腔内周壁20aをグリップし、蛇腹3が伸長して第1バルーン4および挿入部7が前進するタイミングをとって、術者Mは把持した挿入部7部分を押込めばよい。

【0088】ただし、上記第1バルーン4が管腔内周壁20aをグリップしているときは、挿入部7も静止状態にあり、このとき誤って押込んでしまうと、第1バルーン4のグリップ性が弱まって自走運動の妨げとなる。図24は、自走部6の自走運動を順に示す。同図(A)に示すように、第1、第2バルーン4、5は径方向に収縮状態にあり、蛇腹3も軸方向に収縮状態にある。

【0089】同図(B)に示すように、第2バルーン5を加圧して膨脹させ、管腔内周壁20aにグリップさせる。さらに、蛇腹3を加圧して伸長させると、蛇腹3先端の第1バルーン4は挿入部7先端とともに1だけ前進する。このとき、術者Mの押込み操作がなされるとよい。

【0090】同図(C)に示すように、ついで第1バルーン4を加圧して管腔内周壁20aにグリップさせ、第2バルーン5および蛇腹3を収縮させると、第2バルーン5は蛇腹3とともに前進する。このときには、術者Mの押込み操作があってはならない。

【0091】同図(D)に示すように、第2バルーン5を加圧状態にしてグリップさせてから、蛇腹3を加圧して伸長させる。第1バルーン4は挿入部7先端とともに1だけ前進するので、このとき、術者Mの押込み操作がなされるとよい。

【0092】このような自走部6の自走運動は外部から確認することができず、ましてや、そのままでは術者Mの押込みタイミングを知ることができない。そこで、以下に説明する構成とし、押込みタイミングの報知を可能とした。

【0093】図26は、自走部6を制御する内視鏡装置2A要部の概略構成を示す。上記第1バルーン4と、蛇腹3および第2バルーン5のそれぞれには、加圧管路8、17、21が接続され、上記加圧制御器25内に収容される電磁弁68a、68b、68cにそれぞれ連通される。

【0094】各電磁弁68a、68b、68cは、それ

ぞれ配管Pを介してレギュレータ69に連通し、さらに上記ミニコンプレッサ26に連通する。一方、上記電磁弁68a、68b、68cの電磁部は、タイミングコントローラ70からの電気信号を受けるようになっており、ここからまた上記CCU67を介してTVモニタ66と電気的に接続されるとともに、音声表示回路71を介してブザー72に電気的に接続される。

【0095】図25(A)に示すように、上記TVモニタ66の画面には、常時、挿入部7先端が撮影した内視鏡画像73が映し出される。ここでは画面における内視鏡画像73スペースを略半分程度とし、残りの部分には、必要とされる文字情報を表示する表示部74および自走部画像75が表示される。

【0096】上記自走部画像75は、その概略形状が描かれる。好ましくは、第1バルーン4に相当するバルーン部76aと、第2バルーン5に相当するバルーン部76bおよび蛇腹3に相当する蛇腹部76cのそれぞれを、異なる色にすると確認し易い。また、各バルーン部76a、76bおよび蛇腹部76c部分は、点滅自在である。同図(B)に示すように、実際に加圧状態にある部分のみ点滅させ、他の部分は点滅しない。

【0097】再び、図24(B)および(D)に示したとき、術者Mが挿入部7を押込むのに最適なタイミングになったときは、図25(B)の最下段の状態であるバルーン部76bの点滅から中段の状態である蛇腹部76cの点滅に変わった時であり、かつ図26で示した音声表示回路71が作用し、ブザー72が鳴る。

【0098】術者Mに対する押し込みタイミングを指示するので、術者Mは内視鏡画像73を目視しながら挿入部7の押し込みタイミングを確認でき、その指示にしたがって把持した挿入部7を押込めば、自走部6の円滑な前進運動を助成する。

【0099】図27は、挿入部7先端に一体に形成される湾曲部77を備え、大腸管のごとき管腔20の、特に極端な角度の屈曲部78を円滑に自走通過するのに最適な、自走部6A構造を示す。変形部である蛇腹3の両端に、第1のバルーン4および第2のバルーン5を連結する基本的な構成は、先に説明したものと同様である。

【0100】ただし、ここでは、後端側の第2バルーン5を挿入部7に対して取付固定し、先端側の第1バルーン4は蛇腹3先端とともに挿入部7に対してスライド自在とする。そして、蛇腹3が最も収縮したとき、湾曲部77全体が第1バルーン4から露出し、かつ蛇腹3が最も伸長した状態で湾曲部77先端のみが第1バルーン4から突出するよう寸法設定される。

【0101】同図(A)に示すように、第2バルーン5を加圧して膨脹させ、管腔内周壁20aにグリップさせる。このときは、たとえば湾曲部77の先端は管腔20の屈曲部78手前側にあり、挿入部7とともに直状状態にある。

【0102】同図(B)に示すように、第2バルーン5の加圧を保持したまま、蛇腹3を加圧して伸長させる。湾曲部77は、その先端を残して第1バルーン4および蛇腹3によって覆われる。ついで、第1バルーン4を加圧して膨脹させ、管腔内周壁20aにグリップしてから、第2バルーン5と蛇腹3を収縮させる。

【0103】同図(C)に示すように、蛇腹3とともに第2バルーン5は第1バルーン4に引き寄せられる。そして、第2バルーン5に固定される挿入部7が前進し、湾曲部77先端は管腔20の屈曲部78に侵入する。

【0104】上記屈曲部78の存在は、ここでは図示しないTVモニタに画像として映し出されているから、術者の知るところとなっており、その形状に沿って上記湾曲部77を湾曲操作する。したがって、湾曲部77先端で屈曲部78を押し込んでしまう、いわゆるステッキ現象の発生がない。ついで、第2バルーン5と蛇腹3を加圧し、第1バルーン4を収縮させる。

【0105】同図(D)に示すように、蛇腹3は第1バルーン4とともに湾曲部77に沿って伸長し、この先端を残して覆うことになる。以下、自走部6Aの自走運動は、先に説明したものと同様である。このようにして、大きな角度の屈曲部78であっても、挿入部7先端の湾曲部77とともに自走部6Aは円滑な自走運動による速やかな通過ができる。

【0106】図28は、上記構造の自走部6Aから湾曲部77を突出させた管内挿入装置1と、この管内挿入装置1を備えた内視鏡装置2Bの概略構成を示す。ここでは、自走部6Aと加圧制御部25を連通するチューブである管路Sを1本のみしか図示しないが、各部品の基本構成は、先に図2で示した内視鏡装置2と同様であるので、同番号を付して新たな説明は省略する。

【0107】図29は、上記自走部6Aおよびここから突出した状態にある湾曲部77を示す。先端側の第1のバルーン4は湾曲部77に対してクリアランスKを有しており、移動自在であることが分かる。

【0108】さらに本発明は、要旨を越えない範囲内で、種々変形実施可能である。そして、管腔20として、大腸管を適用して説明したが、他の生体管路であってもよく、あるいは工業用管路に挿入するものであってもよい。

【0109】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、軸方向に沿って伸長・収縮変形自在な変型部と、この両端に管腔内周壁に対してその位置を保持するバルーンとからなる自走部を備え、その少なくとも一方のバルーンに吸引手段を備えて、管腔内周壁に対して陰圧を付与するようにしたから、管腔壁面の状態、あるいはバルーンのマテリアルに問わず、管腔内周壁を確実にグリップして、円滑な自走運動を保障でき、操作信頼性の向上化を得るという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)は、本発明の一実施例に係る、管内挿入装置自走部と、その自走状態を示す図。(B)は、同図(A)のB-B線に沿う縦断面図。

【図2】同実施例における管内挿入装置を備えた内視鏡装置の斜視図。

【図3】他の実施例の、バルーン一部の斜視図。

【図4】(A)、(B)、(C)は、図3に示すバルーンの、グリップ動作を順に説明する図。

10 【図5】他の実施例の、バルーン側面図。

【図6】(A)は、図5に示したバルーンの一部縦断面図。(B)は、同図(A)の変形例。

【図7】他の実施例の、一部省略して示す自走部の縦断面図。

【図8】(A)は、他の実施例の、節輪側面図。(B)は、同節輪を連結した側面図。(C)は、同図(B)とは異なる状態の硬性管の側面図。(D)は、同図(B)におけるD-D線に沿う縦断面図。(E)は、同図(C)におけるE-E線に沿う縦断面図。

20 【図9】(A)は、他の実施例の、自走部と、そのグリップ状態を示す図。(B)は、同図(A)のB-B線に沿う縦断面図。

【図10】他の実施例の、バルーン縦断面図。

【図11】(A)は、他の実施例の、硬性伸縮管の伸縮状態を説明する図。(B)は、硬性伸縮管の側面図。

【図12】他の実施例の、自走部の概略縦断面図。

【図13】他の実施例の、自走部の概略縦断面図。

【図14】他の実施例の、自走部の概略縦断面図。

【図15】他の実施例の、自走部の概略縦断面図。

30 【図16】(A)は、他の実施例の、自走部の斜視図。(B)は、バルーンの縦断面図。

【図17】(A)は、他の実施例の、バルーンの側面図。(B)は、他の実施例の、バルーンの側面図。(C)は、他の実施例の、バルーンの縦断面図。

【図18】他の実施例の、自走部の縦断面図。

【図19】他の実施例の、自走部の概略縦断面図。

【図20】(A)は、他の実施例の、自走部の概略縦断面図。(B)は、節の正面図。

【図21】他の実施例の、自走部の概略縦断面図。

40 【図22】他の実施例の、自走部の縦断面図。

【図23】他の実施例の、管内挿入装置を備えた内視鏡装置の構成図。

【図24】(A)ないし(D)は、同実施例における、自走部の自走運動を順に説明するとともに術者の押し込みタイミングを説明する図。

【図25】(A)は、同実施例の、TVモニタ画面を説明する図。(B)は、同実施例の、自走表示部の説明図。

【図26】同実施例の、自走部制御構造を示す図。

50 【図27】(A)ないし(D)は、他の実施例の、屈曲

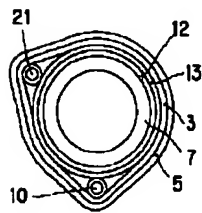
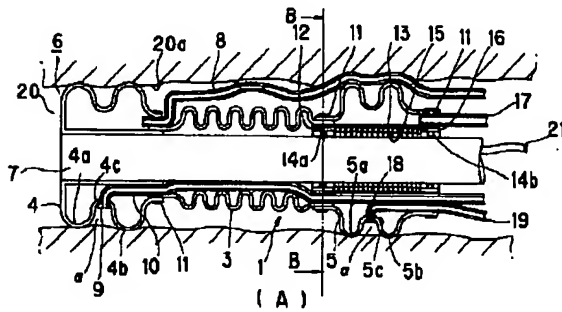
15

部における自走部の自走運動を順に説明する図。

【図28】同実施例の、自走部を備えた管内挿入装置および内視鏡装置の構成を示す斜視図。

【図29】同実施例の、自走部と、湾曲部を連結した挿入部の斜視図。

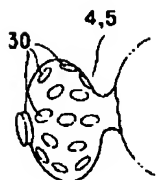
【図1】



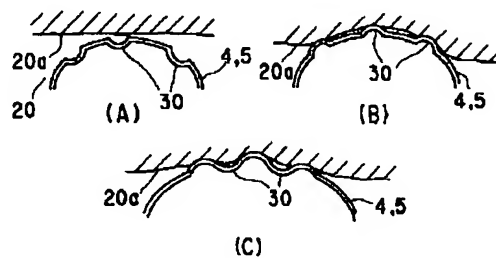
3…蛇腹
4…第1バルーン
5…第2バルーン
6…自走部
20a…管腔壁

(B)

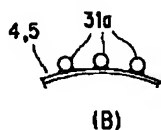
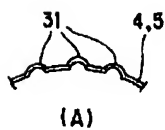
【図3】



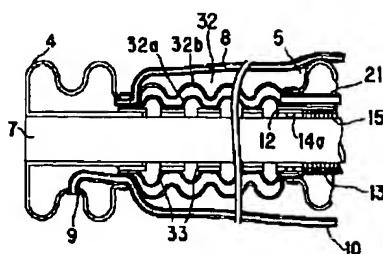
【図4】



【図6】



【図7】

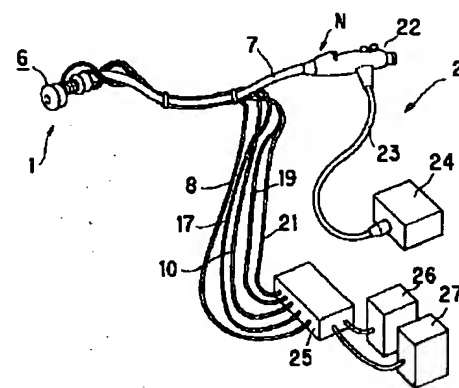


16

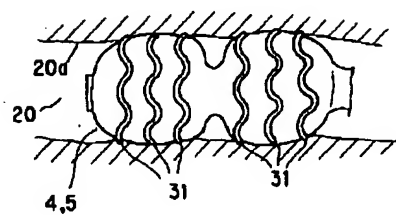
【符号の説明】

7…挿入部、3…変形部（蛇腹）、20…管腔、20a…管腔内周壁、4…第1バルーン、5…第2バルーン、6…自走部、V…吸引手段。

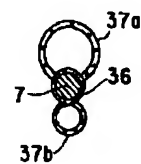
【図2】



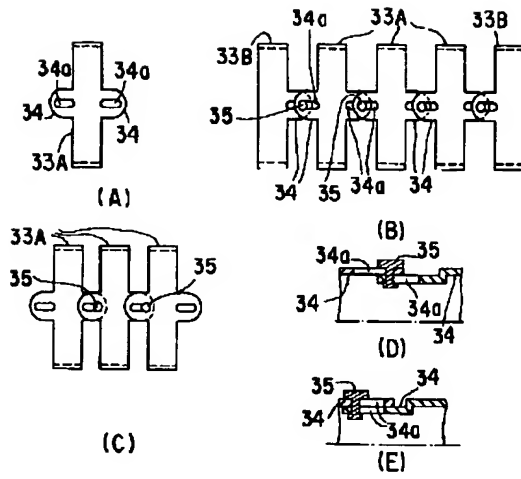
【図5】



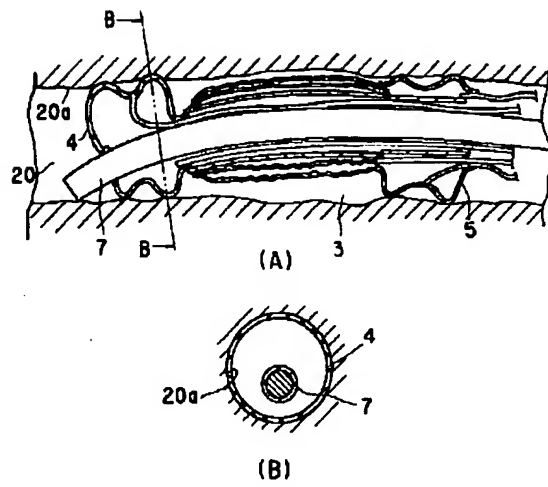
【図10】



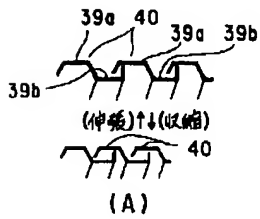
【図8】



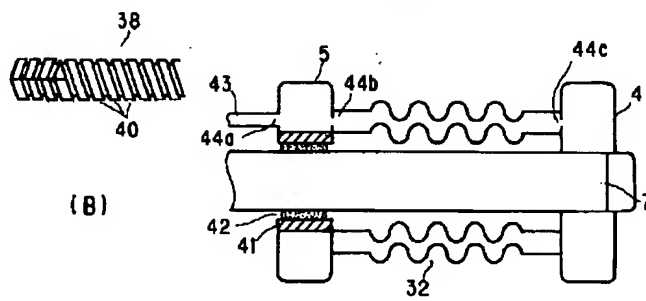
【図9】



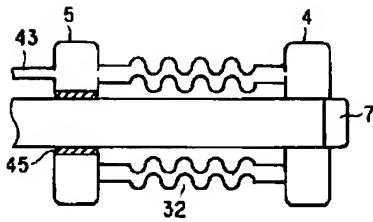
【図11】



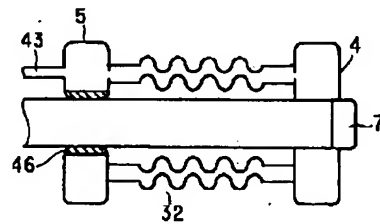
【図12】



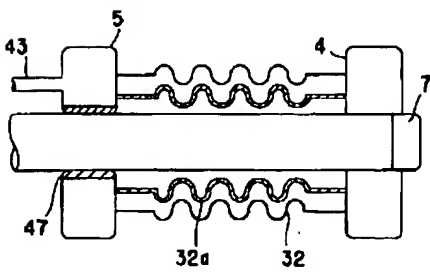
【図13】



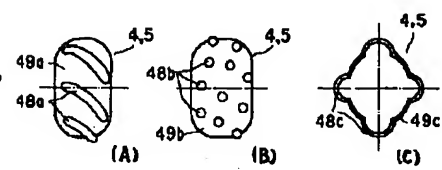
【図14】



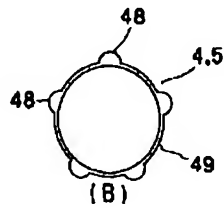
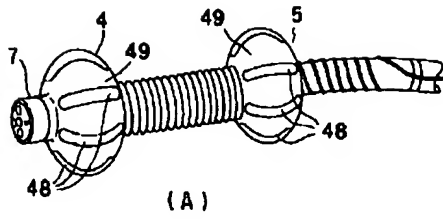
【図15】



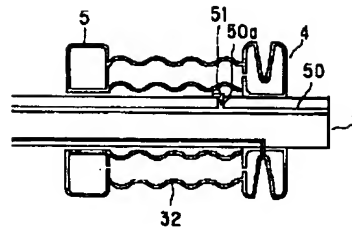
【図17】



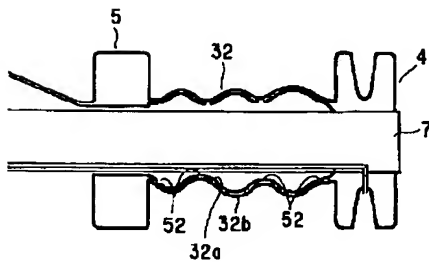
【図16】



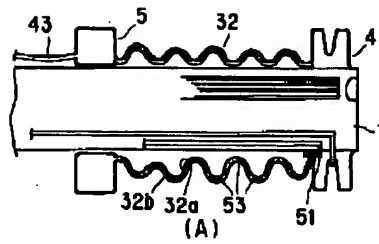
【図18】



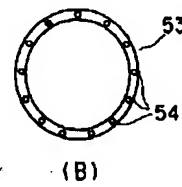
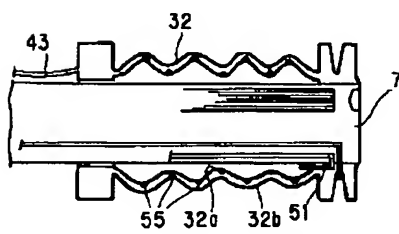
【図19】



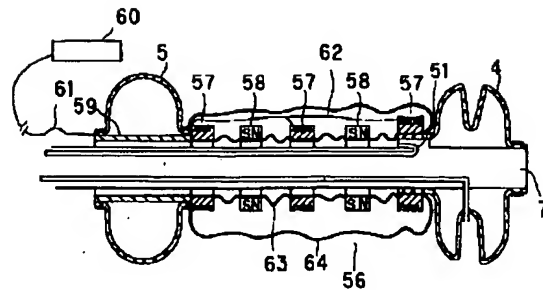
【図20】



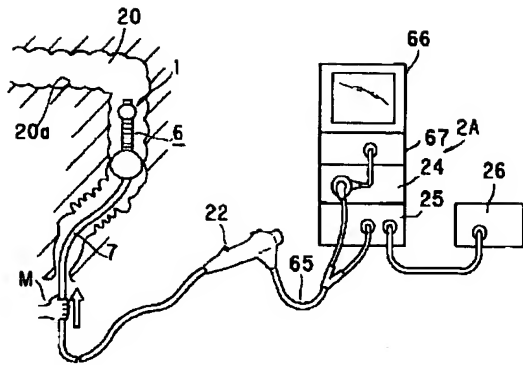
【図21】



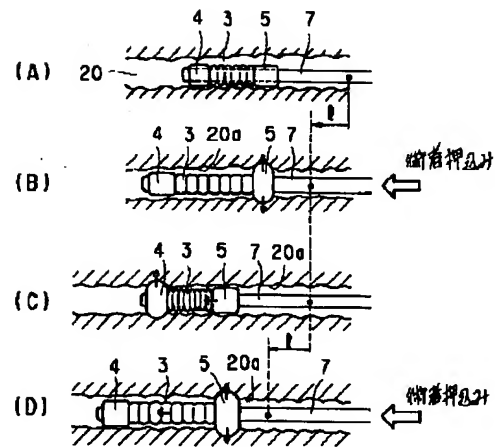
【図22】



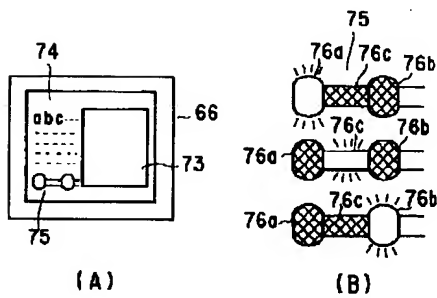
【図23】



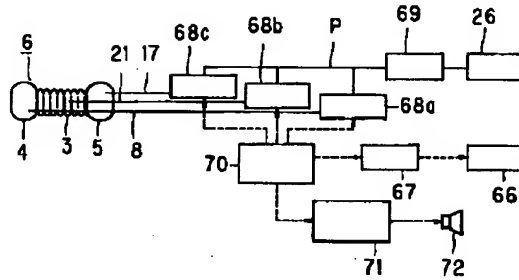
【図24】



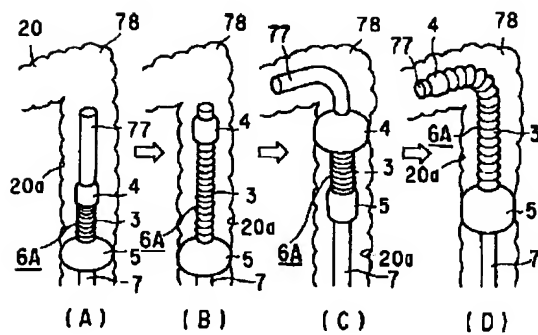
【図25】



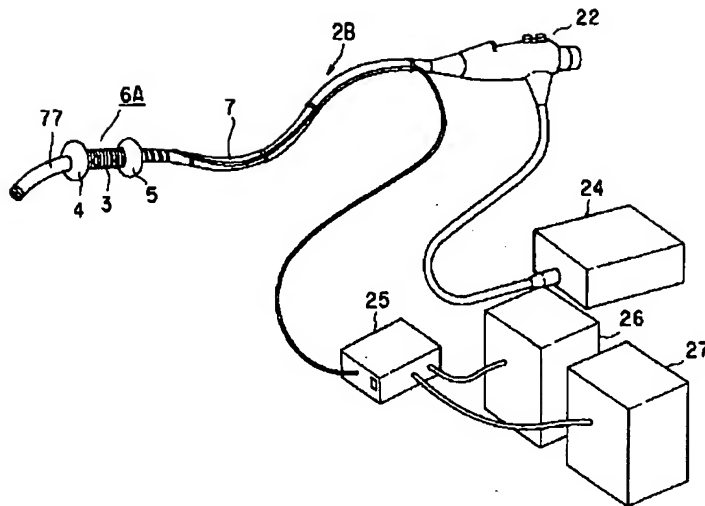
【図26】



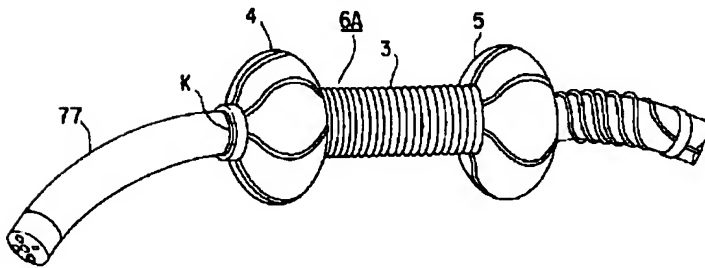
【図27】



【図28】



【図29】



フロントページの続き

(72)発明者 安達 英之
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 伊藤 秀雄
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 岸 孝浩
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 青木 義安
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 吉野 謙二
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内